

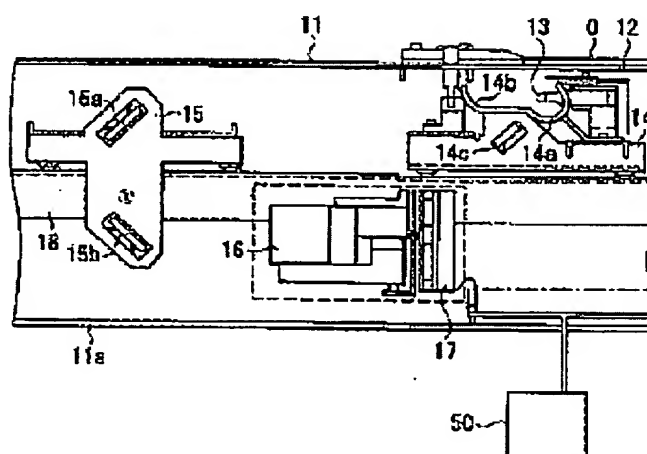
# IMAGE-FORMING DEVICE AND COLOR IMAGE-READING DEVICE USED FOR IT

**Patent number:** JP2002112046  
**Publication date:** 2002-04-12  
**Inventor:** KAMISUWA YOSHIKATSU; TANIMOTO KOJI; NAKANE RINTARO  
**Applicant:** TOSHIBA TEC CORP  
**Classification:**  
 - international: H04N1/48; G03G15/01; G06T1/00; H04N1/028; H04N1/04; H04N1/29; H04N1/60  
 - european:  
**Application number:** JP20000292895 20000926  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP2002112046

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an induction-heating-type fixing device used for an electrophotographic color copying machine, color printer, or the like.

**SOLUTION:** The color image-reading device comprises flat manuscript glass 12 that can transmit light and retains a target to be read, a lighting device 13 for lighting the target to be read on the manuscript glass, a reduction lens 16 for converging image light from the target to be read, a three-line CCD sensor 17 for receiving image light that has been converged by the reduction lens and for outputting three electric signals corresponding to the image light, and a magnification color chromatic aberration correction circuit for comparing the remaining two output signals with a reference output signal with one output signal out of the three output signals outputted from the three-line CCD sensor as a reference, and performing specific correction to the remaining two output signals. Thus, generation of color shift of the image depending on the distance between the three-line CCD sensor and the light axis of the reduction lens is prevented.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-112046  
(P2002-112046A)

(43) 公開日 平成14年4月12日 (2002.4.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 N 1/48		G 0 3 G 15/01	Z 2 H 0 3 0
G 0 3 G 15/01		G 0 6 T 1/00	4 1 0 5 B 0 4 7
G 0 6 T 1/00	4 1 0		5 1 0 5 B 0 5 7
	5 1 0	H 0 4 N 1/028	C 5 C 0 5 1
H 0 4 N 1/028		1/29	G 5 C 0 7 2
審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 18 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-292895 (P2000-292895)

(22) 出願日 平成12年9月26日 (2000.9.26)

(31) 優先権主張番号 09/66, 406

(32) 優先日 平成12年9月13日 (2000.9.13)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 000003562

東芝テック株式会社

東京都千代田区神田錦町1丁目1番地

(72) 発明者 上飯訪 吉克

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝テック株式会社柳町事業所内

(72) 発明者 谷本 弘二

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝テック株式会社柳町事業所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

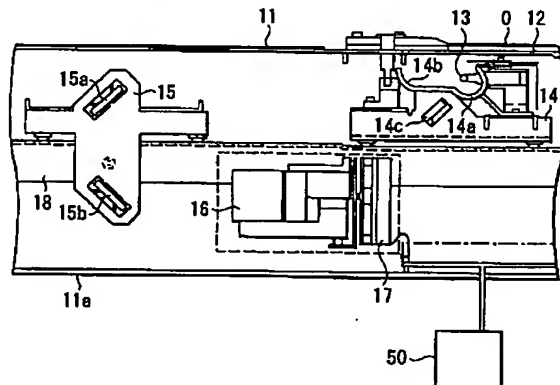
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置およびそれに用いられるカラー画像読取装置

(57) 【要約】

【目的】 電子写真方式のカラー複写機やカラープリンタ等に用いられる誘導加熱方式の定着装置を提供する。

【解決手段】 この発明のカラー画像読取装置は、光を透過可能で、読み取り対象物を保持する板状である原稿ガラス12と、原稿ガラス上の読み取り対象物を照明する照明装置13と、読み取り対象物からの画像光に収束性を与える縮小レンズ16と、縮小レンズで収束性を与えられた画像光を受光し、画像光に対応する3つの電気信号を出力する3ラインCCDセンサ17と、3ラインCCDセンサから出力された3つの出力信号のうちの1つの出力信号を基準とし、残りの2つの出力信号と基準とした出力信号とを比較して、残りの2つの出力信号に所定の補正を与える倍率色収差補正回路と、を有するので、3ラインCCDセンサと縮小レンズの光軸との間の距離に依存して画像の色ずれが生じることを抑制できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光を透過可能で、読み取り対象物を保持する板状である読み取り対象保持体と、前記読み取り対象保持体上の前記読み取り対象物を照明する照明装置と、読み取り対象物からの画像光に収束性を与える縮小レンズと、前記縮小レンズで収束性が与えられた前記画像光を受光し、前記画像光に対応する3つの電気信号を出力する3ラインCCDセンサと、前記3ラインCCDセンサから出力された3つの出力信号のうちの1つの出力信号を基準とし、残りの2つの出力信号と前記基準とした出力信号とを比較して、前記残りの2つの出力信号に所定の補正を与える倍率色収差補正回路と、を有することを特徴とするカラー画像読取装置。

【請求項2】4つの辺を有する透明な矩形の板状である読み取り対象保持体と、前記読み取り対象保持体上の前記読み取り対象物を照明する照明装置と、読み取り対象物からの光に収束性を与える縮小レンズと、3つのラインセンサを含み、前記縮小レンズで収束性が与えられた前記読み取り対象物からの第1の方向に延びた帯状の画像光を色成分毎に受光して、それぞれの光に対応する電気信号を出力する3ラインCCDセンサと、前記3ラインCCDセンサの個々のラインセンサから出力される3つの出力のうちの1つの出力信号を基準とし、残りの2つの出力信号と前記基準とした出力信号とを比較して残りの2つの出力信号に所定の補正を与える倍率色収差補正回路と、を有するカラー画像装置における画像読取方法において、

テストチャートの画像を読み取り、  
テストチャートの画像に対応する個々のラインセンサからの出力信号を求め、  
前記3ラインCCDセンサの個々のラインセンサから出力される3つの出力のうちの1つの出力信号を基準とし、残りの2つの出力信号と前記基準とした出力信号とを比較して残りの2つの出力信号に所定の補正を与えることを特徴とするカラー画像読取方法。

【請求項3】光を透過可能で、読み取り対象物を保持する板状である読み取り対象保持体と、前記読み取り対象保持体上の前記読み取り対象物を照明する照明装置と、読み取り対象物からの画像光に収束性を与える縮小レンズと、前記縮小レンズで収束性が与えられた前記画像光を受光し、前記画像光に対応する3つの電気信号を出力する3ラインCCDセンサと、前記3ラインCCDセンサから出力された3つの出力信号のうちの1つの出力信号を基準とし、残りの2つの出力信号と前記基準とした出力信号とを比較して、前記残りの2つの出力信号に所定の補正を与える倍率色収差補正回路と、を含むカラー画像読取装置と、

前記カラー画像読取装置により生成された出力画像信号に対応して光強度が変化された露光光を所定の位置に出射する露光装置と、  
光受容体である感光体と、前記感光体に可視化材を選択的に供給できる現像装置と、前記可視化材を前記感光体から被転写材に移しとる転写装置を含み、前記露光装置から出射された露光光により前記感光体に形成された潜像に、前記現像装置により可視化材を供給して可視化して可視化材像を形成する、個々の画像形成装置は、所定の配列で配列され、時系列に従って前記カラー画像読取装置から供給される色成分毎の出力画像信号に対応して、色成分毎に、複数のトナー像を形成する第1および第2の画像形成装置と、

前記第1および第2の画像形成装置の個々の転写装置に対して所定の位置に設けられ、貯留部から給送された被転写材を搬送しながら前記第1および第2の画像形成装置により形成された前記可視化材像を被転写材上に転写可能に、被転写材を搬送する被転写材搬送機構と、加熱機構と加圧機構を含み、前記被転写材搬送機構により搬送されている被転写材に、被転写材上に転写された前記可視化材像を定着する定着装置と、を有することを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば対象物の画像情報に対応する画像データを得る画像読取装置およびその画像読取装置により読み取られた画像情報に対応する画像を形成可能な画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】画像読取装置は、対象物を保持する透明なガラス板（原稿保持部）と、原稿保持部にセットされた対象物を照明する照明ランプ（照明ユニット）と、照明ユニットにより照明された対象物からの反射光を受光して光電変換するCCDセンサ（光電変換素子）と、原稿保持部と光電変換素子との間に設けられる光学セット（ミラーおよび結像レンズ）等からなる。

【0003】このような画像読取装置（画像読取部）においては、照明ユニットと光学セットに含まれるいくつかのミラーは、原稿テーブルの短辺に沿って設けられ、原稿テーブルの直交する他の一辺の方向に、所定の速度で移動される。これにより、対象物の画像は、照明ランプからの照明光により定義される第1の（原稿テーブルの短辺）方向に細長い照射範囲に関し、光の明暗として取り出されて、CCDセンサの受光面に案内される。また、照明ランプが第1の方向と直交する第2の（他の一辺の）方向に移動されることで、読取対象物の全域の画像が、光の明暗として取り出されて、CCDセンサの受光面に案内される。

【0004】上述した画像読取装置（画像読取部）においては、CCDセンサの受光面（感光体の感光面）に形

成される像（光学像）の解像力は、結像レンズの前側主平面と原稿保持部のガラス板の2面のうちの原稿が接触される面との間の距離、結像レンズの後側主平面とCCDの受光面（感光体ドラムの感光面）との間の距離、および光学セットのミラーの傾きあるいはCCDセンサの固定位置等に代表される複数の調整対象に対する位置の調整により、最適化される。

【0005】CCDセンサで光電変換された画像情報は、例えばデジタル複写装置等においては、感光体への潜像の形成に際して、露光系であるレーザ露光装置から出力されるレーザビームの強度変調に用いられる。

【0006】なお、CCDセンサに代えて折り返しミラーを配置し、感光体に、対象物からの反射光をそのまま導くアナログ複写装置においても、原稿保持部と照明ユニットと光学セットからなる画像読取部は、類似した構成を有している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、今日、原稿の画像情報をフルカラーで読み取るために、カラーCCDセンサを用いたカラー画像読取装置が実用化されている。

【0008】しかしながら、カラーCCDセンサとして3ラインCCDセンサを用いる場合、縮小レンズにより、R（赤）、G（緑）およびB（青）の3つのラインセンサに投影される原稿の画像情報は、縮小レンズの光軸上に位置されるラインセンサと縮小レンズの光軸と直交する面で縮小レンズの光軸に対して所定の距離に位置される2つのラインセンサとに照射されることになる。

【0009】このため、3ラインCCDセンサに投影される原稿の画像を光電変換すると、縮小レンズの倍率色収差（横色収差）により、色成分毎に異なる大きさ（幅）が与えられることになる。これにより、出力される画像信号には、色ずれが含まれることになる。横色収差に伴う色ずれの程度は、縮小レンズを最適に設計することで緩和されるが、レンズ性能の限界点やコストの上昇から、色ずれを完全に除去することはできない。また、画像形成装置の解像力が向上しているため、僅かな横色収差が残った場合にも、画像の色ずれは、顕著になる。

【0010】なお、特開平10-42157号公報には、画像読取装置の構造的な要素の振動に起因して生じる色ずれを補正する画像処理方法とその装置が開示されている。

【0011】上述の公報に開示された画像処理方法は、万線原稿（副走査方向に伸びる所定幅の黒細線が所定間隔で白紙に描かれている白黒ベアラインのチャート）の画像を読み取り、読み取った万線データと所定の閾値の交点から色ずれ量を求めた後、それを補間して各画素位置に対応する色ずれ量テーブルを作成し、色ずれ量テ-

ブルと注目画素の近傍の画素の画像データとを関連づけて注目画素の色ずれ（色ずれ量テーブル上での注目画素の位置）を補正する方法である。

【0012】しかしながら、上述の公報に開示された画像処理方法は、万線データから位置ずれ量を算出する際に、所定の閾値の前後の2画素のみから位置ずれ量を求めるため、前後2画素の出力データがノイズにおかされている場合には、計算結果が大きく変動する問題がある。また、上述の方法は、シンプソンの定理を考慮すると、位置ずれ量算出に、万線チャートを用いる場合、画素周期の1/2の周波数を得ることが上限となるため、1回の処理で全画素の位置ずれ量を求めることができず、得られたデータを用いて中間のデータを補間しなければならない問題がある。さらに、各画素位置に対応する色ずれ量を格納するメモリを必要としているので、基準色に対して残りの2色分を加えた合計3ライン分の色ずれ量格納メモリを必要とする問題がある。

【0013】この発明の目的は、カラー画像形成装置に利用される画像信号を生成するためのカラー画像読み込み装置において、3ラインCCDセンサと縮小レンズの光軸との間の距離に依存して画像の色ずれが生じることを抑止可能なカラー画像読み込み装置を提供するものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明は、上述した問題点に基づきなされたもので、光を透過可能で、読み取り対象物を保持する板状である読み取り対象保持体と、前記読み取り対象保持体上の前記読み取り対象物を照明する照明装置と、読み取り対象物からの画像光に収束性を与える縮小レンズと、前記縮小レンズで収束性が与えられた前記画像光を受光し、前記画像光に対応する3つの電気信号を出力する3ラインCCDセンサと、前記3ラインCCDセンサから出力された3つの出力信号のうちの1つの出力信号を基準とし、残りの2つの出力信号と前記基準とした出力信号とを比較して、前記残りの2つの出力信号に所定の補正を与える倍率色収差補正回路と、を有することを特徴とするカラー画像読取装置を提供するものである。

【0015】また、この発明は、4つの辺を有する透明な矩形の板状である読み取り対象保持体と、前記読み取り対象保持体上の前記読み取り対象物を照明する照明装置と、読み取り対象物からの光に収束性を与える縮小レンズと、3つのラインセンサを含み、前記縮小レンズで収束性が与えられた前記読み取り対象物からの第1の方向に延びた帯状の画像光を色成分毎に受光して、それぞれの光に対応する電気信号を出力する3ラインCCDセンサと、前記3ラインCCDセンサの個々のラインセンサから出力される3つの出力のうちの1つの出力信号を基準とし、残りの2つの出力信号と前記基準とした出力信号とを比較して残りの2つの出力信号に所定の補正を

与える倍率色収差補正回路と、を有するカラー画像装置における画像読取方法において、テストチャートの画像を読み取り、テストチャートの画像に対応する個々のラインセンサからの出力信号を求め、前記3ラインCCDセンサの個々のラインセンサから出力される3つの出力のうちの1つの出力信号を基準とし、残りの2つの出力信号と前記基準とした出力信号とを比較して残りの2つの出力信号に所定の補正を与えることを特徴とするカラー画像読取方法を提供するものである。

【0016】さらに、この発明は、光を透過可能で、読み取り対象物を保持する板状である読み取り対象保持体と、前記読み取り対象保持体上の前記読み取り対象物を照明する照明装置と、読み取り対象物からの画像光に収束性を与える縮小レンズと、前記縮小レンズで収束性が与えられた前記画像光を受光し、前記画像光に対応する3つの電気信号を出力する3ラインCCDセンサと、前記3ラインCCDセンサから出力された3つの出力信号のうちの1つの出力信号を基準とし、残りの2つの出力信号と前記基準とした出力信号とを比較して、前記残りの2つの出力信号に所定の補正を与える倍率色収差補正回路と、を含むカラー画像読取装置と、前記カラー画像読取装置により生成された出力画像信号に対応して光強度が変化した露光光を所定の位置に射出する露光装置と、光受容体である感光体と、前記感光体に可視化材を選択的に供給できる現像装置と、前記可視化材を前記感光体から被転写材に移しとる転写装置を含み、前記露光装置から射出された露光光により前記感光体に形成された潜像に、前記現像装置により可視化材を供給して可視化して可視化材像を形成する、個々の画像形成装置は、所定の配列で配列され、時系列に従って前記カラー画像読取装置から供給される色成分毎の出力画像信号に対応して、色成分毎に、複数のトナー像を形成する第1および第2の画像形成装置と、前記第1および第2の画像形成装置の個々の転写装置に対して所定の位置に設けられ、貯留部から給送された被転写材を搬送しながら前記第1および第2の画像形成装置により形成された前記可視化材像を被転写材上に転写可能に、被転写材を搬送する被転写材搬送機構と、加熱機構と加圧機構を含み、前記被転写材搬送機構により搬送されている被転写材に、被転写材上に転写された前記可視化材像を定着する定着装置と、を有することを特徴とする画像形成装置を提供するものである。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて、この発明の実施の形態であるカラー画像形成装置を詳細に説明する。

【0018】図1は、この発明のカラー画像読取装置が組み込まれる画像形成装置の例であるカラーデジタル複写装置を説明する概略図である。

【0019】図1に示すように、カラーデジタル複写装

置1は、図示しない複写対象物の画像情報を光の明暗として捉え、画像情報に対応する画像信号を生成するカラー画像読取装置（スキャナ）11、およびスキャナ11もしくは外部から供給される画像信号に対応する画像を形成する画像形成装置101からなる。

【0020】画像形成装置101は、減法混色の適用を可能とするための3つの色成分であるY（イエロー）、M（マゼンタ）およびC（シアン）、および明暗の補強のためのB（黒）の4色の画像を形成する4つの102Y、102M、102Cおよび102Bと、それぞれの画像形成部に設けられている感光体ドラムに、スキャナ11もしくは外部から供給される画像信号に対応して光強度が断続的に変化されている露光光、例えばレーザービームを照射する露光装置103、被転写材である用紙Pを搬送しながら各画像形成部において形成された画像を、用紙P上に順に重ね合わせる転写ベルト104、転写ベルト104により搬送されている用紙Pおよび用紙P上の画像（現像剤像）を加熱しながら加圧すること、で、用紙Pに現像剤像を定着する定着装置105を有している。なお、各画像形成部102Y、102M、102Cおよび102Bには、対応する色を再現するための現像剤（トナー）を収容している現像装置が、それぞれの画像形成部の感光体ドラムの近傍の、所定の位置に設けられている。

【0021】転写ベルト104の下方の所定の位置には、各画像形成部で形成されたトナー像が転写される用紙Pを収容している用紙カセット106a、106bが設けられている。

【0022】それぞれの用紙カセット106a、106bには、カセット内に収容されている用紙Pを1枚ずつ取り出すためのピックアップローラ107a、107bが設けられている。また、各用紙カセット106a、106bと転写ベルト104との間には、いずれかのピックアップローラにより取り出された用紙Pを転写ベルト104に向けて給送するためのガイドやローラを含む用紙搬送部108が形成されている。

【0023】用紙搬送部108の転写ベルト104側の所定の位置には、いずれかのカセットから取り出されて用紙搬送部108を搬送されている用紙Pと個々の画像形成部において形成される画像との位置を整合するために、用紙Pを転写ベルト104に向けて送り出すタイミングを設定するアライニングローラ109が設けられている。

【0024】図1に示したカラー画像形成装置101においては、スキャナ11あるいは外部装置から画像信号が供給されると、時系列に従って、図示しない帯電電源装置に接続されている図示しない帯電装置により、各画像形成部の感光体ドラムが所定の電位に帯電され、露光装置103から、画像信号に対応して、光強度が断続的に変化したレーザービームが、個々の感光体ドラムに照

射される。

【0025】これにより、4つの画像形成部102Y、102M、102Cおよび102Bの感光体ドラムに、出力すべきカラー画像に対応した静電潜像が形成される。

【0026】なお、各画像形成部の感光体ドラムに画像が露光されるタイミングは、転写ベルト104上を搬送される用紙Pの移動に合わせて、所定の順に定義されている。

【0027】各画像形成部の感光体ドラムに形成された静電潜像は、対応する予め決められた色のトナー（現像剤）を収容している現像装置によりトナーが選択的に提供されて現像され、転写ベルト104を介在させて感光体ドラムと対向されている転写装置により、転写ベルト104上の用紙Pの一方の面に、順に転写される。なお、用紙Pは、予め選択されているサイズあるいは露光装置103により露光される画像のサイズに対応する大きさの用紙を収容しているカセットから取り出されて用紙搬送部108のアライニングローラ109まで搬送され、一時的にアライニングローラ109で停止されている。また、用紙Pは、露光装置103による最初の色の画像の露光もしくは所定のタイミングで、アライニングローラ103から、転写ベルト104に向けて給送される。なお、用紙は、転写ベルト104を支持している用紙給送部側のローラの近傍に設けられている図示しない（用紙向け）帯電装置により帯電されて、転写ベルト104に密着されて、転写ベルト104の回転に伴って、転写ベルト104により搬送される。

【0028】各画像形成部により形成されたトナーすなわちトナー像が転写された用紙Pは、定着装置105に搬送され、定着装置105で溶融されたトナーが定着される。

【0029】図2は、図1に示したカラー画像形成装置に組み込まれるカラー画像読取装置（スキャナ）の一例を説明する概略図である。

【0030】図2に示されるように、カラー画像読取装置11は、ガラス等の光を透過する材質により形成され、4つの辺を有する矩形の板状の平面体であって、読取（複写）対象物である原稿Oを保持する原稿テーブル12、原稿テーブル12に載置された原稿Oを照明する照明ランプ13、照明ランプ13を保持するとともに照明ランプ13により照明された原稿Oからの反射光を所定の方に案内する第1画像ミラー14cを有する第1キャリッジ14、第1キャリッジ14の第1画像ミラー14cで反射された原稿Oからの反射光を所定の方に案内する第2画像ミラー15aおよび第3画像ミラー15bを有する第2キャリッジ15、第2キャリッジ15に案内された原稿Oからの反射光に所定の縮小倍率を与える縮小レンズ16、縮小レンズ6により所定倍率に縮小された原稿Oからの反射光を受光して光電変換して原

稿Oの画像に対応する画像情報信号を出力する3ラインカラーCCDセンサ17および第1および第2のキャリッジ14、15を、原稿テーブル12に沿って移動可能に支持するレール18を有している。

【0031】原稿テーブル12の一端部の近傍で第1キャリッジ14が原稿Oの先端部に近接したホームポジションに位置される際に第1キャリッジ14の照明ランプ13および反射板14a、14bにより照明可能な位置には、CCDセンサ17の感度やCCDセンサ17が原稿Oの画像を白画像と黒画像とに識別するためのスレッシュホールドレベルの補正に利用される白色基準板19が設けられている。

【0032】図3は、図2に示したカラー画像読取装置の3ラインCCDセンサの構造を説明する概略図である。

【0033】3ラインCCDセンサ17は、加法混色に従って、原稿Oの画像を、R（赤）、G（緑）およびB（青）の3つの色成分画像に分解するための、3本のラインセンサ17a、17bおよび17cが互いに平行に配列されている受光面を有し、中央に位置するラインセンサ17bが縮小レンズ16の光軸と交わるように、固定されている。従って、3本のラインセンサ17a

（R）、17b（G）および17c（B）のそれぞれにおいて、同一時刻に読み取られる原稿Oの読み取り位置は、各ラインセンサが配置される間隔毎に異なる。なお、CCDセンサ17におけるRラインセンサ17aとGラインセンサ17bとの間の間隔（中心間距離）およびGラインセンサ17bとBラインセンサ17cとの間の間隔（中心間距離）は、それぞれ例えば $64\mu\text{m}$ に設定される。従って、Rラインセンサ17aとBラインセンサ17cとの間の間隔（中心間距離）は、 $128\mu\text{m}$ である。また、それぞれのラインセンサ17a（R）、17b（G）および17c（B）は、原色系フィルタである赤色（R）フィルタ、緑色（G）フィルタおよび青色（B）フィルタが設けられているもので、それぞれ、R、GおよびBの色成分毎の画像信号を出力する。

【0034】図4は、図2および図3に示した3ラインCCDセンサから出力された得られた画像信号を処理して、図1に示した画像形成装置における画像形成のための出力画像信号を生成する画像処理回路の一例を説明する概略ブロック図である。

【0035】3ラインCCDセンサ17のR用ラインセンサ17a、G用ラインセンサ17bおよびB用ラインセンサ17cのそれぞれから出力された画像信号（ラインセンサの出力）は、それぞれ、画像信号処理部50の増幅器51a、51bおよび51cに入力され、スキャナCPU57の制御により、所定のレベルまで増幅される。

【0036】個々の増幅器51a、51bおよび51cで増幅された各ラインセンサ17a、17bおよび17

cからの出力は、(スキャナCPU57の制御により、それぞれに) 対応するA/D変換器52a、52bおよび52cによりデジタル信号に変換され、(スキャナCPU57の制御により、それぞれに) 対応するシェーディング補正回路53a、53bおよび53cに入力されて、予め白色基準板19からの反射光に基づいて設定されたスレショルドレベルに従って、白レベルと黒レベルの基準値が補正されて、次段の副走査位置補正回路54に、入力される。

【0037】副走査位置補正回路54に入力された画像信号は、スキャナCPU57の制御により、各ラインセンサ17a、17bおよび17cにより読み込んだ際の副走査方向の(同一時刻の) 原稿の読み取り位置のずれが補正されて、次段の倍率色収差補正回路55に出力される。

【0038】倍率色収差補正回路55に入力された画像信号は、スキャナCPU57の制御により、CCDセンサ17の各ラインセンサ(17a、17bおよび17c)の配列と縮小レンズ16により、色成分に応じて与えられる倍率色収差(横色収差)の影響が補正され、次段の画像処理回路56に入力される。詳細には、倍率色収差補正回路55は、センサ17a(R画像信号)、センサ17b(G画像信号)およびセンサ17c(B画像信号)のそれぞれに、所定の遅延を与える遅延メモリ55-1、ラインCCDセンサ17において中央に位置されているセンサ17b(G)の出力を基準にセンサ17aとセンサ17cとから出力されて前に増幅されている画像信号(複)に所定の補正を与える倍率色収差補正部55-2および補正データメモリ(ROM)55-3を含み、以下に説明する補正係数パラメータ発生ユニット131により、調整作業員からの入力に基づいて任意に変更可能で、調整エンジニアの操作により設定される補正係数パラメータを受け取って、例えばG画像信号に対するR画像信号とB画像信号の位置ずれを補正して、画像処理回路56に出力する。

【0039】画像処理回路56は、倍率色収差補正回路55からの画像信号に対し、スキャナCPU57の制御により、例えば色補正(カラーバランスの変更)や濃度補正を施し、画像形成装置101の各画像形成部が色成分毎の画像を形成するための出力画像信号を出力する。なお、画像処理回路56から出力された出力画像信号は、画像形成装置101の主制御基板111のメインCPU113の制御により、例えば画像メモリ(RAM)もしくはバッファメモリ115に保持される。

【0040】一方、副走査位置補正回路54の出力は、(倍率色収差補正回路55による横色収差に対する補正に前だって) 図5を用いて後段に説明するように、インタフェース121を介して副走査位置補正回路54と接続された補正係数パラメータ発生ユニット131、ユニット131は、少なくとも3ラインセンサ17による1

回の読み取りで得られるそれぞれのセンサ17a、17bおよび17cからの画像データを保持可能なラインメモリ133と、メモリ133に保持されたデータに対し、後段に説明する所定の演算を施すデータ処理部135を含み、3つのラインセンサからの出力画像に対して後段に説明する所定の演算を施して補正係数パラメータを生成する；に供給される。なお、ラインメモリ133に一次的に記憶された各ラインセンサからの画像データに対する所定の処理は、データ処理部135に接続されたGUI(グラフィカルユーザインタフェースすなわちウィンドウ・システムやイメージング・システム、応用プログラムインタフェース等を含み、画面に表示された絵文字やアイコン等を介してコンピュータと対話可能としたインタフェース)137を介して、調整作業員により任意に設定される。

【0041】次に、カラー画像読取装置11の動作について説明する。

【0042】第1に、第1キャリッジ14がホームポジションに位置され、所定のタイミングで照明ランプ13が点灯され、白色基準板19からの反射光に基づいて、3ラインカラーCCDセンサ17のスレショルドレベルおよび感度が校正される。

【0043】原稿(対象物)Oの画像は、照明ランプ13および反射板14a、14bにより照明された原稿Oからの反射光すなわち原稿Oの画像情報を光の明暗として含んでいる画像光)として、2つの反射板14a、14b相互間に定義されるスリット状の空間を通過して、第1キャリッジ14の第1画像ミラー14cに案内される。

【0044】なお、照明ランプ13、反射板14a、14bおよび第1画像ミラー14cは、原稿テーブル12の一辺に沿って細長く形成されているので、スリット状の空間を通過して第1画像ミラー14cに案内される画像光は、原稿テーブル12の一辺に沿った帯状である。また、この帯状領域が延出される方向は、通常、主走査方向と呼ばれる。

【0045】第1画像ミラー14cに案内された画像光は、第2画像ミラー15aに向けて、反射され、第2画像ミラー15aに到達した画像光は、さらに第3画像ミラー15bに向けて反射される。

【0046】第3画像ミラー15bに案内された画像光は、縮小レンズ16に向けて反射され、縮小レンズ16で所定の倍率に縮小されて、3ラインCCDセンサ17の受光面に入射される。

【0047】以下、図示しないモータにより、第2キャリッジ15が、第1キャリッジ14が移動される速度に対して1/2の速度となる速度で、両キャリッジ14、15が、原稿テーブル12に沿ってレール18上を移動されることで、原稿Oから反射された画像光が第1および第2キャリッジ14、15が移動される方向と直交す



る方向の帯状領域毎に、3ラインCCDセンサ17に、順に案内される。なお、第1および第2のキャリッジ14、15が移動される方向は、通常、副走査方向と呼ばれる。

【0048】これにより、原稿Oの画像情報が、3ラインCCDセンサ17の各ラインセンサ17a、17bおよび17cにより、カラー画像信号に変換される。

【0049】ところで、前に説明したように、3ラインカラーCCDセンサ17を用いる場合、Rラインセンサ17aとBラインセンサ17cは、縮小レンズ16の光軸上に位置されるGラインセンサ17bに対して、副走査方向で異なる位置に位置されることから、増幅器51a、51bおよび51cで増幅され、A/D変換器52a、52bおよび52cでデジタル信号に変換されてシェーディング補正回路53a、53bおよび53cでスレショルドレベルが設定された3ラインカラーCCDセンサ17の各ラインセンサ17a、17bおよび17cからの出力信号は、図6（提案書の4）に示すように、同位置の黒線を読み取っているにもかかわらず、R、GおよびBの信号間で、ピーク位置がずれ、出力分布が重ならないことが分かる。

【0050】図6は、読取解像度が、600dpi（ドット・パー・インチ）であるカラー画像読取装置を用い、図7に示すような、副走査方向に伸びるの黒細線を読み取った時の出力レベルの例を説明するグラフである。横軸は、主走査方向の画素位置、縦軸は、その画素におけるセンサ出力を、白を0、黒を255とした256階調で正規化したものである。なお、図6において、

$$R_{\text{inew}} = (n+1-D_R) \times R_i + n + (D_R - n) \times R_{i+n+1}$$

但し、nは、 $n \leq D_R < n+1$ を満たす整数、

$$R_{\text{inew}} \text{は、補正後の} R_i \quad \dots (1)$$

に従い、補正し、Gを中心としたB-G間のずれ $D_B$ についても、

$$B_{\text{inew}} = (n+1-D_B) \times B_i + n + (D_B - n) \times B_{i+n+1}$$

但し、nは、 $n \leq D_B < n+1$ を満たす整数、

$$B_{\text{inew}} \text{は、補正後の} B_i \quad \dots (2)$$

により、Gに対するそれぞれの位置ずれを補正する回路である。

【0054】なお、(1)式および(2)式において、位置ずれ量 $D_r$ 、 $D_b$ は、より詳細には、G画像信号の出力に対して所定量ずれているB画像信号の出力があるとき、G画像のi番目の位置の画素に対してずれているB画像のずれ量 $B_i$ とG画像のi-1番目の位置の画素に対してずれているB画像のずれ量 $B_{i-1}$ とにより、i番目の画素の位置は、i番目の画像の本来の位置に対して $i-1-D_B$ の位置であり、同時に、i-1番目の画像の本来の位置に対して $i-1+D_B$ で、それぞれ表すことができる。これにより、上述した補正係数パラメータである $K_R$ 、 $K_B$ 、 $L_R$ および $L_B$ を求めることができる。

曲線aは、Rラインセンサの出力、曲線bは、Gラインセンサの出力、曲線cは、Bラインセンサの出力を、それぞれ、示している。また、この例では、「Gに対するRのずれである $D_r$ とGに対するBのずれである $D_b$ の合計」から最大で、約0.8画素の位置ずれが発生していることが認められる。なお、位置ずれ量が画素サイズより小さい微量であっても、センサ出力でみるとこの差は大きく、例えばグラフの2画素目においては、RとBとの間の出力レベルの差は、30(256)に達している。このことは、黒線のエッジ部において、個々のラインセンサの出力のバランスが大きく崩れ、黒と認識できなくなり、黒線エッジ部に、色づき（カラーゴースト）が発生することを示している。

【0051】なお、横色収差は、一般に、複数のレンズの組み合わせからなる縮小レンズ16に含まれる個々のレンズの性能および組み合わせ方法により増減されるが、コストの制約もあり、光学的な補正には、限界がある。

【0052】このため、図4に示した本願発明の画像信号処理部では、シェーディング補正回路53a、53bおよび53cからの出力信号を、副走査位置補正回路54により副走査位置を補正して、3つの色成分の画像信号の位相を整合している。

【0053】倍率色収差補正回路55は、例えば隣接画素の荷重平均を求めるものが一般的であり、図6に示したようなずれが存在する場合に、Gを中心としたR-G間のずれ $D_R$ について、

i画素目のR信号出力： $R_i$ を

i画素目のB信号出力： $B_i$ を

【0055】図8（提案書の5）は、図6に示したGラインセンサの出力に対するRラインセンサの出力およびBラインセンサの出力のそれぞれに、(1)式および(2)式を適用して、それぞれの位置ずれを補正した結果の一例を示す。なお、図8において、曲線aは、Rラインセンサの出力、曲線bは、Gラインセンサの出力、曲線cは、Bラインセンサの出力を、それぞれ、示している。

【0056】図8から明らかなように、画素値が1画素から2画素の範囲で、個々のラインセンサ17a、17bおよび17cから出力された画像信号の位置ずれが解消されていることが認められる。なお、上述した位置ずれの補正は、白地に黒の細線のパターンを例に説明したが、R、GおよびBのそれぞれのラインセンサが感度示



すパターンであれば、黒地に白の細線のパターンも利用可能である。また、基準にするラインセンサについても、Gラインセンサである必要はなく、RラインセンサおよびBラインセンサのいずれを基準に用いてもよい。

【0057】ところで、(1)式および(2)式から容易に理解されるが、各ラインセンサから出力された画像信号の位置ずれを高い精度で補正するためには、隣接画素間の重みづけが必要であり、従って、最少の1画素のサイズより小さな位置ずれ量を測定しなければならない。また、横色収差は、像高(主走査位置)によっても変化するため、位置ずれ量を測定する際には、主走査方向の全域についても、測定する必要がある。例えば図9に示すような、一般的なカラー画像読取装置での主走査方向の横色収差に起因するR、GおよびB間の最大読み取り位置ずれ量は、横軸が主走査方向の位置(単位は画素数/10)を表し、縦軸がR、GおよびB間の読み取り位置の最大ずれ量(単位は画素数)を表すとき、主走査方向の全域に関して、概ね0.35画素に相当する大きなうねりを含み、主走査方向の個々の位置において、0.1画素程度の幅を含むことが認められる。

【0058】従って、(1)式および(2)式で求めた隣接画素の重みづけに加えて、以下の方法を用いて、最少の1画素のサイズより小さな位置ずれ量を測定することが好ましい。

【0059】なお、図9に示した結果は、上述した本願発明の最少の1画素のサイズより小さな位置ずれ量を測

$$P_R = \Sigma (R_i x_i) / \Sigma R_i \quad (i = j \text{ to } k) \quad \dots (3)$$

により求めることができる。

【0062】同様に、G信号およびB信号の重心位置P

$$P_G = \Sigma (G_i x_i) / \Sigma G_i \quad (i = j \text{ to } k) \quad \dots (4), \text{ and}$$

$$P_B = \Sigma (B_i x_i) / \Sigma B_i \quad (i = j \text{ to } k) \quad \dots (5)$$

で求められる(ただし、j、kは、各色で異なる場合もある)。

【0063】(3)式 to (5)式から、R-G、B-G

$$D_R = P_R - P_G \quad \dots (6)$$

$$D_B = P_B - P_G \quad \dots (7)$$

で示される。

【0064】しかしながら、上述したように、各ラインセンサからの出力信号の出力分布の重心位置を求め、R-G、B-G間の位置ずれ量 $D_R$ 、 $D_B$ を求める場合、周知のシンプソンの定理(時間に関して連続的に変化する信号がある場合、この信号に含まれている最高周波数成分の2倍以上の周波数に相当する時間で等間隔に信号の標本値をとれば、これらの標本値のみで元の信号が完全に決定されることを表わす定理)から、白黒ペアラインの周期に求められる周期は、3ラインCCDセンサが有する画素間隔の2倍以上となるため、全画素位置で同時に、位置ずれ量を算出することはできない。すなわち、図6を用いて説明した例では、白黒ペアラインの周

定することに他ならないが、図7に示したような白黒ペアライン画像に類似した画像を有するチャートの画像を読み取り、読み取った万線データと所定の閾値の交点から色ずれ量を求めた後、それを補間して各画素位置に対応する色ずれ量テーブルを作成し、色ずれ量テーブルと注目画素の近傍の画素の画像データとを関連づけて注目画素の色ずれ(色ずれ量テーブル上での注目画素の位置)を補正することは、従来技術の欄で説明した特開平10-42157号公報に開示されている方法に類似することから、その結果は、既に説明した通り、所定の閾値の前後の2画素のみから位置ずれ量を求めることに起因して、前後2画素の出力データがノイズにおかされている場合に、計算結果が大きく変動する問題がある。

【0060】本願発明は、上述した万線原稿の画像を読み取って得られる白黒ペアラインに対応する個々のラインセンサからの出力信号の出力分布の重心位置を各色毎に求め、重心位置ずれを算出して、出力信号の位置ずれを補正するものである。なお、各ラインセンサからの出力信号の出力分布の重心位置を求めるためには、白黒ペアライン画像をCCDセンサで読み取って得られた全ての点の出力データが利用されるため、ノイズの影響を受けにくいことは明白である。

【0061】詳細には、図6に示した出力信号分布において、一対の白黒ペアラインの出力分布が「j」画素目から「k」画素目の点で形成される場合(図6では、j = 0、k = 6)、R信号の重心位置 $P_R$ は、

$g$ 、 $P_B$ は、

G間の位置ずれ量 $D_R$ および $D_B$ は、重心位置 $P_R$ 、 $P_G$ および $P_B$ に関して、

期は、概ね7画素であり、従って、求められる重心位置は、7画素毎に制限される。従って、全画素位置での位置ずれ量を求めるためには、測定点から残りの画素位置までのずれ量を補間するか、原稿テーブル12にセットされているチャートMSの位置を副走査方向にずらし、新たにデータを求めることが要求される。

【0065】補間する場合は、サンプル数が多いほど、精度の高い補間が可能となるため、例えば図10に示すチャートMS'のように、副走査方向に対して傾きを持ったペアラインのチャートを用いて、1回の読み取りで複数のラインの画像を読み取らせることにより、全画素位置における位置ずれ量を求めることができる。このことは、図11(a)に示すように、チャートMS'を、

「j」、「j+1」、「j+2」、・・・で示すように、副走査方向に、数回読み取ると、同一の黒線（白線）の出現位置が、主走査方向に次第にずれて行くために、チャートMS<sup>1</sup>の位置を変更することなく、位置ずれ測定点を移動できる。例えば「j」のラインにおいては、図11(b)に示すような重心位置に重心のある画像が得られ、「j+1」のラインにおいては、図11(c)に示すように、例えば主走査方向の「-」側に重心位置がずれた重心のある画像が得られる。なお、図10に示すチャートにおいて、ベアラインの傾きが45°である場合には、次のライン上の測定可能点の移動量は、1画素に相当することから、ベアラインの周期f画素と同じf番目のラインのデータから、全画素の位置ずれ量を求めることができる。従って、副走査方向に対して45°の角度の複数の細線画像が形成されているチャートを用いることで、重心を求めるために要求される時間を短縮できる。なお、利用可能なチャートとしては、例えば図12に示すチャートMS<sup>2</sup>のように、4辺のそれぞれの長さが等しくとなり合う辺が同一の直線上に位置されている複数の平行四辺形を並べた格子模様等に代表される任意の角度で交わる斜線が集合している画像を用い、所定の閾値に対する交点をエッジ情報として抽出する方法により、位置ずれ量を求めることもできる。

【0066】ところで、主走査方向に対する位置ずれ量の分布は、同じ設計基準で作られた画像読取装置相互では、類似した形状を示すので、関数で近似することができる。この場合、任意の位置における位置ずれ量を、実測データから得られる近似式により求めることができるので、近似式を表す数個のパラメータのみを格納するだけでよく、全画素における位置ずれ量を全て格納しておく必要がなくなり、位置ずれ量を記憶するための格納メモリの容量を大幅に削減できる。

【0067】例えば、図9に示すようなパターンの位置ずれ量の分布を有する画像読取装置においては、図13(a)に示すような1次式、図13(b)に示すような3次式、または図13(c)に示すような3つの直線等のいずれかの形式で近似することができる。

【0068】例えば、図13(a)に示す1次式を用いるならば、各画素位置iにおけるG信号から見たR信号およびB信号の位置ずれ量(D<sub>R</sub>およびD<sub>B</sub>)を、

$$D_R = K_R \times i + L_R、$$

$$D_B = K_B \times i + L_B$$

で表すことができるので、僅か4個のパラメータ

(K<sub>R</sub>、L<sub>R</sub>、K<sub>B</sub>およびL<sub>B</sub>)だけを格納できるメモリを用意すればよい。また、位置ずれ量の分布形状が既に確認できているならば、全ての画素位置に関して位置ずれ量を求める必要はなく、特徴的な位置（極大値、極小値、両端および中央またはそれぞれの近傍等）のみでデータを取得すればよい。

【0069】なお、上述したようにさまざまな画素位置

での位置ずれ量を求めることおよび求められた位置ずれ量を用いて1画素の満たない画素間の位置ずれ量を補間することは、図4を用いて前に説明した補正係数パラメータ発生ユニット131から倍率色収差補正回路55に供給される補正係数パラメータを用いて達成される。補正係数パラメータ発生ユニット131は、図4に示した通り、ラインメモリ133にストアされた3ラインCCDセンサ17の各センサ17a、17bおよび17cからの出力信号に、GUI137からの入力に応じてデータ処理部135で所定の処理（演算）を施して補正係数パラメータを発生し、倍率色収差補正回路55の補正データメモリ55-3に供給する。倍率色収差補正部55-2は、補正データメモリ55-3に入力された補正係数パラメータを用い、遅延メモリ55-1により少なくともR画像信号とB画像信号に所定の遅延が与えられた結果を、位置ずれがなくなるように補正する。

【0070】例えば、画像読取装置11の原稿テーブル12に、図7に示したような、白黒の細線が交互に形成されている白黒ベアラインのチャートMS（白紙に、例えば幅0.2mmの黒線が0.2mmピッチで配列されている）がセットされたならば、チャートMSに対応する3ラインカラーCCDセンサのそれぞれのラインセンサ17a、17bおよび17cからの出力信号であるR画像信号、G画像信号およびB画像信号を受け取り、遅延メモリ55-1によりR画像信号とB画像信号に所定の遅延を与えた結果と補正データメモリ55-3に保持されている補正係数パラメータとを用い、倍率色収差補正部55-2で、元々の出力信号を補正する。

【0071】このようにして、倍率色収差補正部55-2において、補正係数パラメータに基づいて補正された位置ずれ量は、スキャナCPU57の制御により、次段の画像処理回路56に入力され、スキャナCPU57の制御により、例えば色補正（カラーバランスの変更）や濃度補正が施され、画像形成装置101の各画像形成部が色成分毎の画像を形成するための出力画像信号として画像形成部101の主制御回路111のメインCPU113の制御により、例えば画像メモリ（RAM）もしくはバッファメモリ115に保持される。

【0072】なお、補正係数パラメータ発生ユニット131のデータ処理部135は、副走査位置補正回路54から、インタフェース121を経由してラインメモリ133に各ラインセンサ17a、17bおよび17cからの出力データが格納されると、データ処理部135により、ラインメモリ133に記憶された画像データから、加重平均を用いて、白黒ベアラインの間隔である10画素（解像度600dpi時の白黒ベアライン幅）毎の各色における重心位置P<sub>R</sub>、P<sub>G</sub>およびP<sub>B</sub>を、上述した(3)、(4)、(5)式に従って求め、次に(6)、(7)式より、R-G、G-B間の読み取り位置ずれ量D<sub>R</sub>、D<sub>B</sub>を求める。

【0073】次に、10画素毎に算出された位置ずれ量をもとに、画素位置*i*と位置ずれ量 $D_R$  および $D_B$ の関係を、例えば図12Aを用いて前に説明した一次式

$$D_R = K_R \times i + L_R、$$

$$D_B = K_B \times i + L_B$$

で近似して、この求められた $K_R$ 、 $K_B$ 、 $L_R$  および $L_B$ を補正係数パラメータとして倍率色収差補正回路55の補正データメモリ55-3に転送する。

【0074】なお、上述した補正係数パラメータのそれ

$$\min(\sum_{0 \rightarrow i} \Delta D_i^2)$$

となるように、各補正係数パラメータを設定する。

【0076】以下、上述した規則に従って求められた補正係数パラメータから各画素位置における補正係数が導かれ、(1)、(2)式に従って、位置ずれが補正される。

【0077】すなわち、副走査位置補正回路54から出力される3つの出力信号の位置の*G*に対して副走査方向の位置ずれを生じている*R*画像信号に対応する $R_S$ 、同*B*画像信号に対応する $B_S$ に対して、遅延メモリ55-1により、補正する*i*番目の画素とその前後の画素である*i*-1番目と*i*+1番目の合計3画素分のデータを生成し、倍率色収差補正部55-2で、

$$D_R = K_R \times i + L_R、\text{および} \quad D_B = K_B \times i + L_B$$

に従って、補正係数( $K_R$ 、 $K_B$ )が画素データ(*i*)に乘じられ、さらに補正係数( $L_R$ 、 $L_B$ )が加算される。

【0078】これにより、3ラインCCDセンサ17の*G*ラインセンサ17bからの出力である*G*出力信号に対する、*R*ラインセンサ17aからの出力である*R*出力信号および*B*ラインセンサ17cからの出力である*B*出力信号のそれぞれの位置ずれ量は、図15に示すように、わずかな範囲内に抑制される。

【0079】このようにして、各ラインセンサ17a、17bおよび17cにより読み込んだ際の副走査方向の(同一時刻の)原稿の読み取り位置のずれが補正された各色の画像信号は、スキャナCPU57の制御により、次段の画像処理回路56に入力される。画像処理回路56に入力された画像信号は、スキャナCPU57の制御により、例えば色補正(カラーバランスの変更)や濃度補正が施され、画像形成装置101の各画像形成部が色成分毎の画像を形成するための出力画像信号として画像形成部101の主制御回路111のメインCPU113の制御により、例えば画像メモリ(RAM)もしくはバッファメモリ115に保持される。

【0080】図16は、図4を用いて説明した補正係数パラメータ発生ユニットに対応する補正係数パラメータ発生部を、画像読取装置の画像処理回路に併設した例を説明する概略図である。なお、前に説明した構成と類似した構成には、同じ符号を付して詳細な説明を省略す

それは、例えば図14に示すように、最少自乗法により決定される。

【0075】図14に示すように、任意のパラメータに関し、測定データと近似式により求められた結果(近似値)との差(誤差)が最少になるように、測定値を $D_i$ 、近似値を $D_i'$ 、および誤差を $\Delta D_i$ ( $\Delta D_i = D_i - D_i'$ )とし、

【数1】

$$\dots (8)$$

る。

【0081】図16に示されるように、3ラインCCDセンサ17の*R*用ラインセンサ17a、*G*用ラインセンサ17bおよび*B*用ラインセンサ17cのそれぞれから出力された画像信号は、増幅器51a、51bおよび51cに入力され、スキャナCPU57の制御により、所定のレベルまで増幅される。

【0082】個々の増幅器51a、51bおよび51cで増幅された各画像信号は、対応するA/D変換器52a、52bおよび52cによりデジタル信号に変換され、さらに対応するシェーディング補正回路53a、53bおよび53cに入力されて、予め白色基準板19からの反射光に基づいて設定されたスレシールドレベルに従って、白レベルと黒レベルの基準値が補正されて、次段の副走査位置補正回路54に、入力される。

【0083】副走査位置補正回路54に入力された画像信号は、3ラインセンサ17による1回の読み取りで得られるそれぞれのセンサ17a、17bおよび17cからの画像データを保持可能なラインメモリ63と、ラインメモリ63に保持されている画像データから、加重平均により、白黒ベアラインの間隔である10画素(解像度600dpi時の白黒ベアライン幅)毎の各色における重心位置 $P_r$ 、 $P_g$ 、 $P_b$ を求めるデータ処理部65を有するにおいて、補正係数パラメータ発生ユニット61を有し、前に説明したと同様の所定の演算が施されることで、補正係数パラメータを生成する。なお、ラインメモリ63に一次的に記憶された各ラインセンサからの画像データに対する所定の処理は、画像形成装置101の主制御回路111に設けられている図示しないGUIおよびキャラクタジェネレータ等と、メインCPU113の制御により、画像形成装置101に組み込まれている操作パネル70のディスプレイ71に表示されるキーパターンおよび制御情報を用いて利用者が設定できる。

【0084】例えば、ディスプレイ71に表示されているいくつかのキーパターン(アイコン)の中から利用者が「倍率色収差調整モード」を選択することで、照明ユニット13のランプが点灯され、原稿テーブル12にセットされたチャートMSの画像光が、3ラインCCDセンサ17の各ラインセンサ17a、17bおよび17c

に結像され、個々のラインセンサで光電変換された後、デジタル化され、所定のスレッシュドレベルでスレッシュドされて、上述した副走査補正回路54に入力される。

【0085】以下、スキャナCPU57の制御により、上記画像データから白黒ベアラインの間隔である10画素毎の各色における重心位置Pr、PgおよびPbが、前に説明したと同様に、(3)式、(4)式および(5)式に従って算出され、続いて、(6)式および(7)式に従って、R-G、B-G間の読み取り位置ずれ量であるDRとDBが求められる。

【0086】次に、求められた位置ずれ量を用いて、例えば図14およびその説明で既に説明したと同様に画素位置iに対する位置ずれ量(DR、DB)が、例えば図13Aに示した一次式で近似され、KR、KB、LRおよびLBである補正係数パラメータが生成される。

【0087】続いて、上述した規則に従って求められた補正係数パラメータから各画素位置における補正係数が導かれ、(1)式および(2)式に従って、位置ずれが補正される。

【0088】すなわち、副走査位置補正回路54から出力される3つの出力信号の位置のGに対して副走査方向の位置ずれを生じているR画像信号に対応するRS、同B画像信号に対応するBSに対して、遅延メモリ55-1により、補正するi番目の画素とその前後の画素であるi-1番目とi+1番目の合計3画素分のデータを生成し、倍率色収差補正部55-2で、

$$D_R = K_R \times i + L_R, \quad D_B = K_B \times i + L_B$$

に従って、補正係数「KR」、「KB」が画素データ「i」に乘じられ、さらに補正係数「LR」、「LB」が加算される。これにより、前に説明した例と同様に、3ラインCCDセンサ17のGラインセンサ17bからの出力であるG出力信号に対する、Rラインセンサ17aからの出力であるR出力信号およびBラインセンサ17cからの出力であるB出力信号のそれぞれの位置ずれ量は、図15に示したと同様に、わずかな範囲内に抑制される。

【0089】このようにして、各ラインセンサ17a、17bおよび17cにより読み込んだ際の副走査方向の(同一時刻の)原稿の読み取り位置のずれが補正された各色の画像信号は、スキャナCPU57の制御により、次段の画像処理回路56に入力される。

【0090】画像処理回路56に入力された画像信号は、スキャナCPU57の制御により、例えば色補正(カラーバランスの変更)や濃度補正が施され、画像形成装置101の各画像形成部が色成分毎の画像を形成するための出力画像信号として画像形成部101の主制御回路111のメインCPU113の制御により、例えば画像メモリ(RAM)もしくはバッファメモリ115に保持される。

【0091】以上説明したように、この発明のカラー画像読取装置は、光を透過可能で、読み取り対象物を保持する板状である読み取り対象保持体と、読み取り対象保持体上の前記読み取り対象物を照明する照明装置と、読み取り対象物からの画像光に収束性を与える縮小レンズと、縮小レンズで収束性が与えられた画像光を受光し、画像光に対応する3つの電気信号を出力する3ラインCCDセンサと、3ラインCCDセンサから出力された3つの出力信号のうちの1つの出力信号を基準とし、残りの2つの出力信号と基準とした出力信号とを比較して、残りの2つの出力信号に所定の補正を与える倍率色収差補正回路と、を有するので、1回の処理で全画素の位置ずれ量を求めることができる。

【0092】また、この発明のカラー画像読取装置は、白線および黒線のベアである細線画像を読み取って得られるCCD出力波形から、波形の重心位置を求めることにより、画素サイズ以下の微少な読み取り位置ずれ量を算出できる。

【0093】さらに、この発明のカラー画像読取装置は、副走査方向に傾きを持つパターンを用いて、傾き角に対応する数ライン分のデータから主走査方向の全画素位置における位置ずれ量を算出できる。

【0094】またさらに、この発明のカラー画像読取装置は、3ラインCCDセンサを含み、その3ラインCCDセンサは、同一平面に互いに平行に配列された3組のラインセンサを含み、縮小レンズの中心を通った画像光が前記3組のラインセンサのうちの中央に位置されるラインセンサに入射するように、位置されていることを特徴とする。

【0095】さらにまた、この発明のカラー画像読取装置は、3ラインCCDセンサを含み、その3ラインCCDセンサが出力する3つの出力のうちの前記中央のラインセンサが出力する画像信号が、緑(G)であり、縮小レンズの中心を通過した光に対して第1の方向にずれている第2のラインセンサが出力する画像信号が、赤

(R)であり、縮小レンズの中心に対して第1の方向と反対の第2の方向にずれている第3のラインセンサが出力する画像信号が、青(B)であることを特徴とする。

【0096】またさらに、この発明のカラー画像読取装置は、倍率色収差補正回路が、中央のラインセンサの任意の画素の出力に対応する残りの2つの出力のそれぞれである第2の出力および第3の出力に関し、i画素目の第2の信号出力： $i_2$ を

$$i_{2\text{ new}} = (n+1-D_2) \times i_2 + n + (D_2 - n) \times i_2 + n + 1$$

但し、nは、 $n \leq D_2 < n+1$ を満たす整数、 $i_{2\text{ new}}$ は、補正後の $i_2$ および、i画素目の第3の信号出力： $i_3$ を

$$i_{3\text{ new}} = (n+1-D_3) \times i_3 + n + (D_3 - n) \times i_3 + n + 1$$

但し、 $n$ は、 $n \leq D_3 < n+1$ を満たす整数、 $i_{3 \text{ new}}$ は、補正後の $i_3$ により定義される $D_2$ と $D_3$ により、中央のラインセンサの出力に対して、横色収差を補正することを特徴とする。

【0097】さらにまた、この発明のカラー画像読取装置は、倍率色収差補正回路が、緑の任意の個数の画素の出力に対応する赤の画像の出力と青の画像の出力に関し、任意の個数が $j$ から $k$ で示される時、それぞれの色の画像信号の重心 $P_R$ 、 $P_G$ および $P_B$ を、それぞれ、 $P_R = \sum (R_i \times i) / \sum R_i (i=j \rightarrow k)$ 、 $P_G = \sum (G_i \times i) / \sum G_i (i=m \rightarrow j)$ 、 $P_B = \sum (B_i \times i) / \sum B_i (i=m \rightarrow j)$ により求め、

$$D_R = P_R - P_G、$$

$$D_B = P_B - P_G$$

で定義される $D_R$ と $D_B$ により、中央のラインセンサの出力に対して横色収差を補正することを特徴とする。

【0098】またさらに、この発明のカラー画像読取装置は、倍率色収差補正回路が、緑の任意の画素 $i$ の出力に対応する前記赤の画像の出力と青の画像の出力の相互のずれに対し、一次式である

$$D_R = K_R \times i + L_R、$$

$$D_B = K_B \times i + L_B$$

但し、 $K_R$ 、 $L_R$ 、 $K_B$ および $L_B$ は、パラメータ、で定義される $D_R$ と $D_B$ により、前記中央のラインセンサの出力に対して、横色収差を補正することを特徴とする。

【0099】さらにまた、この発明のカラー画像読取装置の倍率色収差補正回路において、個々のパラメータ $K_R$ 、 $L_R$ 、 $K_B$ および $L_B$ は、3ラインCCDセンサが画像を読み取るためのチャートに含まれる白黒ベアライン画像が、3ラインCCDセンサがチャートの画像を読み取る方向に対して所定の角度を有する時、3ラインCCDセンサがチャートの画像を読み取る回数に応じて変化する変化分に関して特定されることを特徴とする。

【0100】またさらに、この発明のカラー画像読取装置は、主走査方向の位置ずれ量の分布を関数で近似して、位置ずれ量の実測データから関数を表すパラメータを求め、その近似式を利用して主走査方向の全画素位置における色ずれを補正できる。

【0101】さらにまた、この発明のカラー画像読取装置は、白黒ベアラインの重心位置を算出することで画素サイズ以下の位置ずれ量を測定できる。

【0102】またさらに、この発明は、白黒ベアラインの重心位置を算出することにより、画素サイズ以下の位置ずれ量を測定し、それに基づく補正パラメータを生成し、補正用メモリに格納させることのできる調整装置を提供することを特徴とする。

【0103】さらにまた、この発明のカラー画像読取装置は、白黒ベアラインの重心位置を算出することによ

り、画素サイズ以下の位置ずれ量を測定し、それに基づく補正パラメータを生成し、補正メモリに格納することを特徴とする。

【0104】またさらに、この発明のカラー画像読取装置は、白黒ベアラインチャートを副走査方向に傾け、傾き角に応じた複数ラインのデータから主走査方向の全画素位置に対応する位置ずれ量を測定できる。

【0105】さらにまた、この発明のカラー画像読取装置は、副走査方向に傾きを持つ白黒の連続パターンを用いて、複数ラインのデータから白黒ラインの切り替わり部のエッジ情報を利用して、主走査方向の全画素位置に対応する位置ずれ量を測定できる。

【0106】またさらに、この発明のカラー画像読取装置は、複数ラインからなるチャートの傾け角を $45^\circ$ とし、パターン周期と同じ画素数のラインデータを求めることで、主走査方向の全画素位置に対応する位置ずれ量を測定できる。

【0107】さらにまた、この発明のカラー画像読取装置は、位置ずれ量の分布を一次式で近似し、一次式を表すパラメータのみをメモリに格納し、そのパラメータを利用して、主走査方向の全画素位置における色ずれを補正できる。

【0108】またさらに、この発明のカラー画像読取装置は、位置ずれ量の分布を多項式で近似し、多項式を表すパラメータのみをメモリに格納し、そのパラメータを利用して、主走査方向の全画素位置における色ずれを補正できる。

【0109】さらにまた、この発明のカラー画像読取装置は、位置ずれ量の分布を複数の区間に分けて、それぞれの区間で分布を一次式で近似し、それぞれの直線を表すパラメータのみをメモリに格納し、そのパラメータを利用して、主走査方向の全画素位置における色ずれを補正できる。

【0110】またさらに、この発明のカラー画像読取装置は、極大値、極小値、両端を含む特徴的な位置の近傍の位置ずれ実測データから位置ずれ量の分布を近似し、近似式のパラメータのみをメモリに格納し、そのパラメータを利用して、主走査方向の全画素位置における色ずれを補正できる。

【0111】さらにまた、この発明は、位置ずれ量の分布を一次式で近似し、一次式を表すパラメータのみをメモリに格納し、そのパラメータを利用して、主走査方向の全画素位置における色ずれを補正できる調整装置を提供することを特徴とする。

【0112】またさらに、この発明は、副走査方向に傾きを持つ白黒の連続パターンを用いて、複数ラインのデータから白黒ラインの切り替わり部のエッジ情報を利用して、主走査方向の全画素位置に対応する位置ずれ量を測定できる調整装置を提供することを特徴とする。

【0113】さらにまた、この発明は、白黒ベアライン

チャートを副走査方向に傾け、傾き角に応じた複数ラインのデータから主走査方向の全画素位置に対応する位置ずれ量を測定できる調整装置を提供することを特徴とする。

【0114】

【発明の効果】以上説明したように、この発明のカラー画像読取装置は、位置ずれ量の分布を一次式で近似し、一次式を表すパラメータのみをメモリに格納し、そのパラメータを利用して、主走査方向の全画素位置における色ずれを補正できる。なお、一次式の代わりに、多項式で近似し、多項式を表すパラメータのみをメモリに格納し、そのパラメータを利用して、主走査方向の全画素位置における色ずれを補正することもできる。このとき、位置ずれ量の分布を複数の区間に分けて、それぞれの区間で分布を一次式で近似し、それぞれの直線を表すパラメータのみをメモリに格納し、そのパラメータを利用して、主走査方向の全画素位置における色ずれを補正してもよい。

【0115】また、この発明のカラー画像読取装置は、極大値、極小値、両端を含む特徴的な位置の近傍の位置ずれ実測データから位置ずれ量の分布を近似し、近似式のパラメータのみをメモリに格納し、そのパラメータを利用して、主走査方向の全画素位置における色ずれを補正できる。

【0116】さらに、この発明のカラー画像読取装置は、位置ずれ量の分布を一次式で近似し、一次式を表すパラメータのみをメモリに格納し、そのパラメータを利用して、主走査方向の全画素位置における色ずれを補正できる調整装置を提供することを特徴とする。

【0117】またさらに、この発明のカラー画像読取装置は、副走査方向に傾きを持つ白黒の連続パターンを用いて、複数ラインのデータから白黒ラインの切り替わり部のエッジ情報を利用して、主走査方向の全画素位置に対応する位置ずれ量を測定できる調整装置を提供することを特徴とする。

【0118】さらまたに、この発明のカラー画像読取装置は、白黒ベアラインチャートを副走査方向に傾け、傾き角に応じた複数ラインのデータから主走査方向の全画素位置に対応する位置ずれ量を測定できる調整装置を提供することを特徴とする。

【0119】これにより、3ラインCCDセンサと縮小レンズの光軸との間の距離に依存して画像の色ずれが生じることを抑止して、カラー画像を正確に読み取ることのできるカラー画像読取装置が得られる。また、このカラー画像読取装置により得られた画像データに基づいて画像を形成することで、色ずれのない複写物または出力画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の画像読取装置が適用される画像形成装置の一例を説明する概略図。

【図2】図1に示した画像形成装置に組み込まれる画像読取装置の主要部を説明する概略図。

【図3】図1および図2に示した画像読取装置に組み込まれる3ラインCCDセンサを説明する概略図。

【図4】図2および図3に示した3ラインCCDセンサから出力された得られた画像信号を処理して、図1に示した画像形成装置における画像形成のための出力画像信号を生成する画像処理回路の一例を説明する概略ブロック図。

【図5】図4を用いて説明した画像読取装置の画像処理回路に組み込まれる倍率色収差補正部の回路の一例を示す概略ブロック図。

【図6】所定の読取解像度を有する画像読取装置により読み込んだ画像の色成分毎のずれの程度を説明するグラフ。

【図7】画像読取装置にて読み取った画像信号の中の色成分毎のずれを捉えることのできるチャートの画像の例を説明する概略図。

【図8】図6に示した色成分のずれの程度を改善した状態を示すグラフ。

【図9】図6に示した色成分毎のずれを主走査方向の全域について説明するグラフ。

【図10】図7に示したチャートに代えて、読み取った画像信号中の1画素間の色成分毎のずれを検知可能なチャートの画像の例を説明する概略図。

【図11】図10に示したチャートの画像の傾きと画像読取装置による読み取りの際の副走査方向の読み取りタイミングとの関係を説明する概略図であり、図11

(a)は、読取位置を説明する概略図、図11(b)は、図11(a)の「j」のタイミングで読み込んだ際の出力画像波形の重心を説明する概略図、および図11(c)は、図11(a)の「j+1」のタイミングで読み込んだ際の出力画像波形の重心を説明する概略図。

【図12】図7に示したチャートに代えて、読み取った画像信号中の1画素間の色成分毎のずれを検知可能なチャートの画像の例を説明する概略図。

【図13】図9に示したような色成分毎のずれを近似する近似式(近似曲線)を説明する概略図。

【図14】図5に示した倍率色収差補正回路において、個々のラインセンサからの出力画像信号から色成分毎のずれを求める方法を説明する概略図。

【図15】図9に示した主走査方向の全域にわたる各色成分毎のずれを改善した程度を示すグラフ。

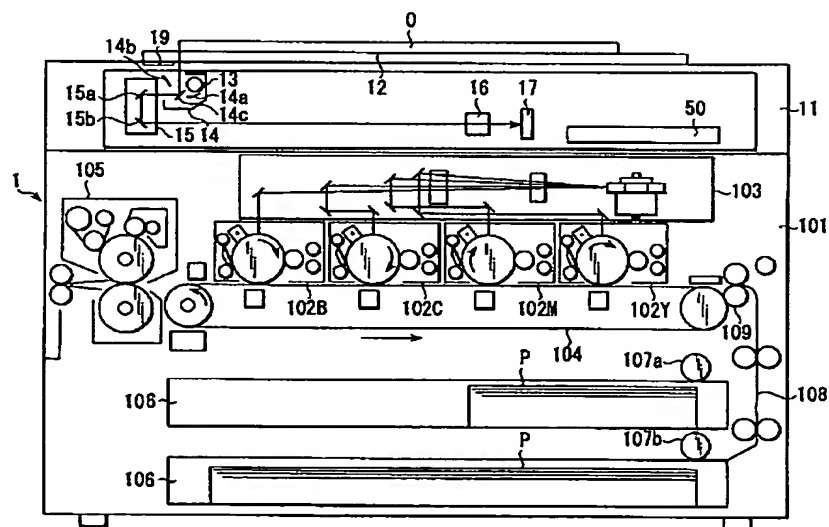
【図16】図4に示した画像処理回路の別の例を示す概略図。

【符号の説明】

- 1 ……カラーデジタル複写装置、
- 11 ……スキャナ(カラー画像読取装置)、
- 12 ……原稿テーブル、
- 13 ……照明ランプ、

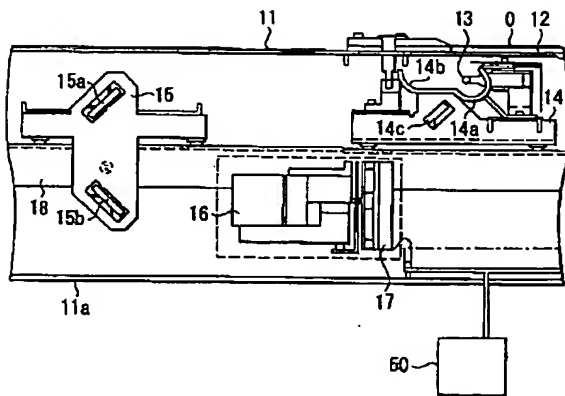
- |                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| 14 . . . 第1キャリッジ、          | 57 . . . スキャナCPU、             |
| 14a . . . 反射板、             | 61 . . . データ処理部、              |
| 14b . . . 反射板、             | 63 . . . ラインメモリ、              |
| 14c . . . 第1画像ミラー、         | 65 . . . 補正係数パラメータ発生ユニット、     |
| 15 . . . 第2キャリッジ、          | 70 . . . 操作パネル、               |
| 15a . . . 第2画像ミラー、         | 71 . . . ディスプレイ、              |
| 15b . . . 第3画像ミラー、         | 72 . . . キーパターン (アイコン)、       |
| 16 . . . 縮小レンズ、            | 101 . . . 画像形成装置、             |
| 17 . . . 3ラインカラーCCDセンサ、    | 102Y . . . 画像形成部 (Y)、         |
| 17a . . . Rラインセンサ、         | 102M . . . 画像形成部 (M)、         |
| 17b . . . Gラインセンサ、         | 102C . . . 画像形成部 (C)、         |
| 17c . . . Bラインセンサ、         | 102B . . . 画像形成部 (B)、         |
| 19 . . . 白色基準板、            | 103 . . . 露光装置、               |
| 50 . . . 画像信号処理部、          | 104 . . . 転写ベルト、              |
| 51a . . . 増幅器、             | 105 . . . 定着装置、               |
| 51b . . . 増幅器、             | 103 . . . 露光装置、               |
| 51c . . . 増幅器、             | 104 . . . 転写ベルト、              |
| 52a . . . A/D変換器、          | 105 . . . 定着装置、               |
| 52b . . . A/D変換器、          | 108 . . . 用紙搬送部、              |
| 52c . . . A/D変換器、          | 109 . . . アライニングローラ、          |
| 53a . . . シェーディング補正回路、     | 111 . . . 主制御回路、              |
| 53b . . . シェーディング補正回路、     | 113 . . . メインCPU、             |
| 53c . . . シェーディング補正回路、     | 115 . . . 画像メモリ (RAM)、        |
| 54 . . . 副走査位置補正回路、        | 131 . . . 補正係数パラメータ発生ユニット、    |
| 55 . . . 倍率色収差補正回路、        | 133 . . . ラインメモリ、             |
| 55-1 . . . 遅延メモリ、          | 135 . . . データ処理部、             |
| 55-2 . . . 倍率色収差補正部、       | 137 . . . グラフィカルユーザインタフェイス (G |
| 55-3 . . . 補正データメモリ (ROM)、 | UI)、                          |
| 56 . . . 画像信号処理回路、         | O . . . シート状媒体。               |

【図1】

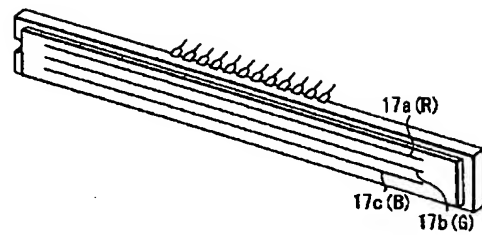




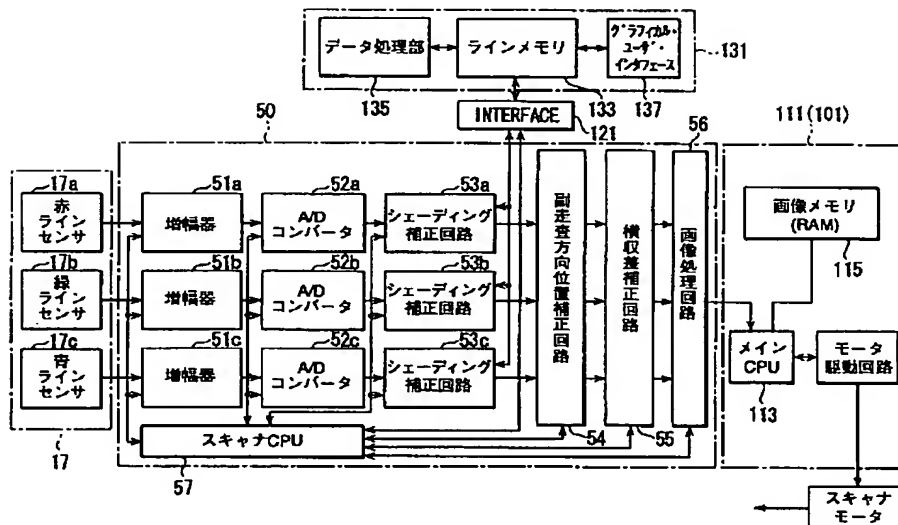
【図2】



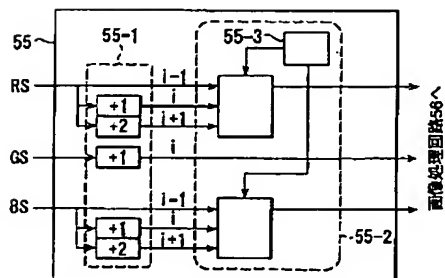
【図3】



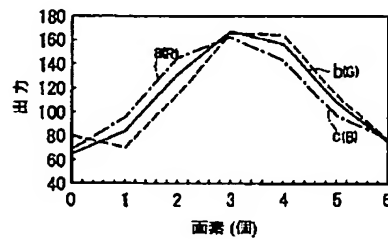
【図4】



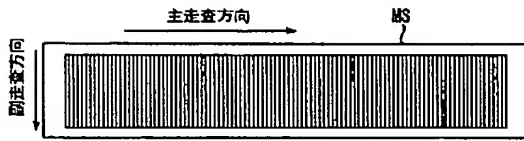
【図5】



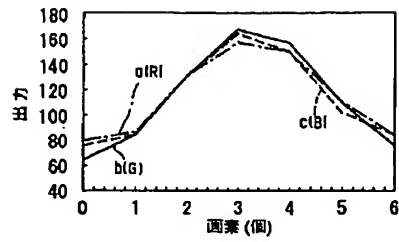
【図6】



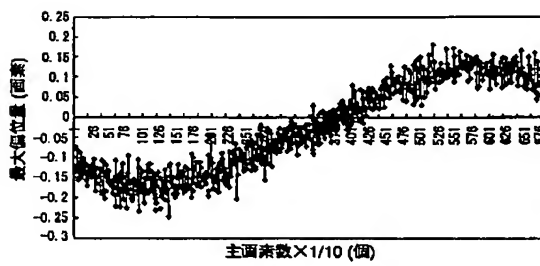
【図7】



【図8】



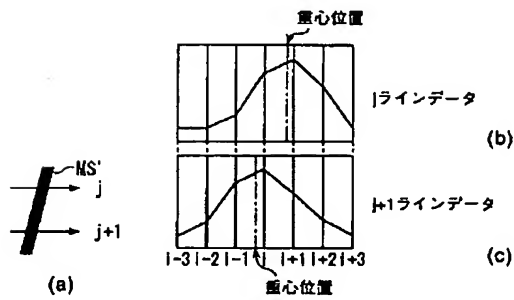
【図9】



【図10】



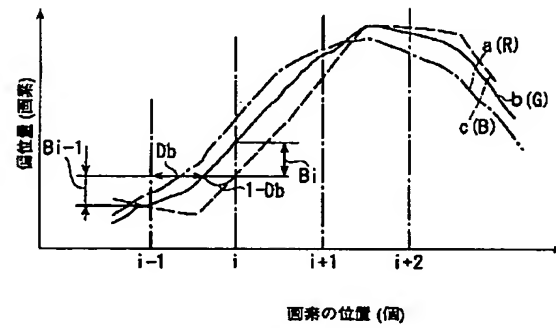
【図11】



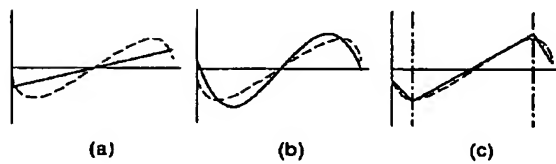
【図12】



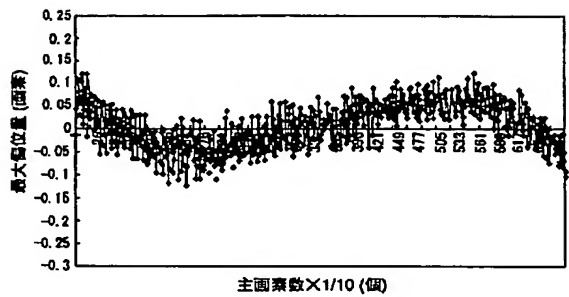
【図14】



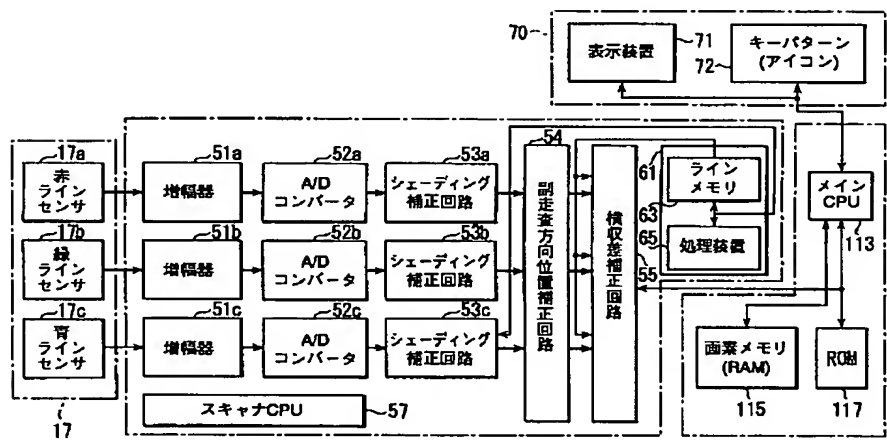
【図13】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト' (参考)
H 0 4 N	1/04	H 0 4 N	A 5 C 0 7 4
	1/29		D 5 C 0 7 7
	1/60		D 5 C 0 7 9

(72)発明者 中根 林太郎  
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝テック株式会社柳町事業所内

Fターム(参考) 2H030 AA01 AD12 BB02  
5B047 AA01 AB04 BC05 CB04  
5B057 BA02 BA19 CA01 CB01 DB02  
DB06  
5C051 AA01 BA03 DB01 DB22 DB28  
DE12 DE19 FA01  
5C072 AA01 AA03 BA19 DA02 EA05  
QA14  
5C074 DD22 DD24 FF15 GG03  
5C077 MM03 MP08 PP05 PP32 PP39  
PQ12 PQ20 PQ22 SS01 SS02  
SS03 TT06  
5C079 HB01 JA02 JA12 JA23 KA09  
KA17 KA18 LA02 LA24 LA31  
LB01 MA01 MA10 NA03 PA02  
PA03